



Программный комплекс Систэм Платформ

SePlatform.Data Server 2.1 Модуль IEC Slave

Руководство администратора

Редакция
3. Предварительная

Соответствует версии ПО
2.1.2



© ООО «СИСТЭМ СОФТ», 2022-2024. Все права защищены.

Авторские права на данный документ принадлежат ООО «СИСТЭМ СОФТ». Копирование, перепечатка и публикация любой части или всего документа не допускается без письменного разрешения правообладателя.

Содержание

1. Назначение и принцип работы	4
2. Функциональное содержание	5
2.1. Режимы работы модуля	5
2.2. Работа с опросчиком	5
2.3. Качество сигналов	5
3. Настройка модуля	7
3.1. Добавление и запуск модуля	7
3.2. Параметры модуля и их настройка	7
3.3. Параметры станций их настройка	8
4. Пример работы с модулем	10
5. Диагностика работы модуля	12
5.1. Статистическая информация	12
5.2. Журнал работы	13
Приложение А: МЭК стандартный диапазон типов	14
Информация о процессе в направлении контроля (Slave → Master)	14
Информация о процессе в направлении управления (Master → Slave)	15
Примеры адресов	16
Приложение В: МЭК частный диапазон типов	17
Информация о процессе в направлении контроля (Slave → Master)	17
Информация о процессе в направлении управления (Master → Slave)	21
Примеры адресов	23
Список терминов и сокращений	24

1. Назначение и принцип работы

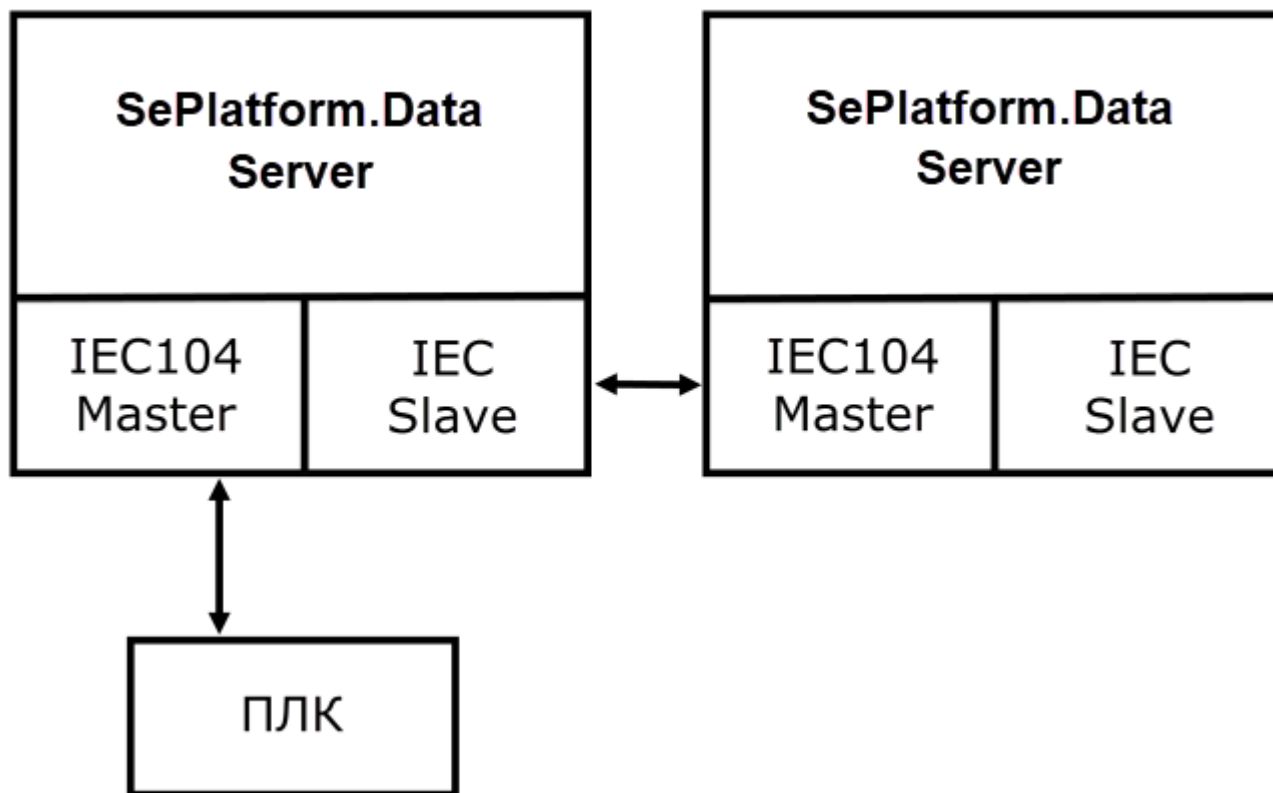
Модуль IEC Slave работает в составе SePlatform.Data Server, который является частью системы для сбора, анализа и регулирования параметров технологического процесса.

Модуль IEC Slave реализует подчиненную станцию в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-104-2004 и расширением стандартного диапазона типов IEC_CT1.

Основными функциями модуля IEC Slave являются:

- передача данных опросчику;
- прием команд от управляющей станции.

Работая в составе SePlatform.Data Server, модуль IEC Slave реализует подчиненную станцию: получает данные со станций при изменении значения параметра и передает полученные данные Мастеру (опросчику), а также выполняет команды, пришедшие от активного Мастера (опросчика). Полученные данные через интерфейсы ядра сохраняются в оперативную базу данных (ОБД). Ядро сервера при получении изменившихся сигналов уведомляет о них другие модули, которые обслуживают эти сигналы, в том числе и модуль OPC DA Server. Он в свою очередь передает данные клиентам, подписанным на изменившиеся сигналы.



Модуль поддерживает работу с любыми опросчиками, которые соответствуют ГОСТ Р МЭК 870-5-104-2004.

Модуль имеет возможность реализовывать более одной подчиненной станции.

Модуль отправляет данные при изменении значения параметра и качества сигнала.

Модуль работает в двух режимах: РАБОТА и РЕЗЕРВ ([стр. 5](#)).

2. Функциональное содержание

2.1. Режимы работы модуля

Модуль IEC Slave работает в двух режимах: РАБОТА или РЕЗЕРВ. Режим работы модуля в SePlatform.Data Server устанавливает ядро. В процессе работы режим может измениться.

В режиме РЕЗЕРВ модуль работает в соответствии с флагом конфигурации **Работать в РЕЗЕРВЕ**:

- «Да» — модуль работает в полнофункциональном режиме, независимо от состояния активности резервной пары;
- «Нет» — модуль в режиме РЕЗЕРВ не отвечает на попытку соединения Мастером.

2.2. Работа с опросчиком

При запуске модуля IEC Slave происходит его инициализация. Процедура инициализации работы модуля требуется для установки модуля в правильное рабочее состояние до того, как начнется передача данных при опросе. Процесс инициализации включает в себя:

- чтение конфигурационных данных модуля;
- подписка у ядра на получение уведомлений об изменениях сигналов;
- проверка корректности настройки адресов сигналов;
- постановка сигналов на обслуживание.

Так же во время инициализации модуля устанавливается соединение с опросчиками. При установленном соединении модуль отправляет Мастеру и станциям сообщение о своей готовности принимать и отправлять данные.

Для того чтобы модуль принимал управляющие воздействия от Мастера, необходима подписка на сигнал управления ([стр. 10](#)).

2.3. Качество сигналов

Для обеспечения дополнительной информации о качестве сигнала модуль IEC Slave поддерживает дополнительные статусы для определенных протокольных типов сигналов. Статус состоит из шести определенных битов (флагов) качества, которые могут устанавливаться независимо друг от друга.

При взведенных флагах статуса сигналу выставляется определенное OPC качество. Преобразование статуса в качество для сигналов стандартного диапазона протокольных типов ([стр. 14](#)) с номерами идентификаторов 1, 3, 30, 31 приведено в таблице ниже.

№ бита	Взведенный флаг	OPC качество
1	BL	GOOD_Spec3 (204)
2	SB	GOOD_Spec2 (200)
3	—	Любое GOOD (192) кроме п. 1 и 2
4	NT	Любое качество UNCERTAIN

№ бита	Взведенный флаг	OPC качество
5	IV	Любое качество BAD

Преобразование статуса в качество для сигналов стандартного диапазона протокольных типов с номерами идентификаторов 5, 7, 9, 11, 13, 20, 32, 33, 34, 35, 36 приведено в таблице ниже.

№ бита	Взведенный флаг	OPC качество
1	CY	GOOD_Сpec1 (196)
2	—	Любое GOOD (192) кроме п. 1
3	IV	Любое качество BAD или UNCERTAIN

Если в регистре статуса присутствует несколько взведенных флагов, то результирующее OPC качество будет наихудшим среди качеств, соответствующих каждому из флагов.

3. Настройка модуля

3.1. Добавление и запуск модуля

Для добавления модуля IEC Slave в состав конфигурации SePlatform.Data Server используется сервисное приложение Конфигуратор. Чтобы модуль IEC Slave запускался при старте SePlatform.Data Server, на вкладке **Параметры узла конфигурации модуля** в группе **Общие** установите параметру **Активность** значение «Да».

Если модуль не поставил на обслуживание ни одного сигнала, то модуль не запускается. В журнал модуля произведена запись события о том, что отсутствуют сигналы на обслуживании.

3.2. Параметры модуля и их настройка

Модуль IEC Slave имеет общие и дополнительные параметры.

Параметры узла конфигурации модуля	
1. Общие	
Имя модуля	IEC Slave 1
Идентификатор модуля	IEC Slave 1
Активность	Нет
Уровень трассировки в журнал приложений	Информационные сообщения
Вести журнал работы модуля	Нет
Размер журнала работы модуля, МБ	10
Количество дополнительных журналов работы	1
2. Дополнительные	
Работать в РЕЗЕРВЕ	Нет
Корректировать время по команде опросчика	Нет
Сбрасывать ТУ	Да
Задержка сброса ТУ (мс)	0
Менять качество входных сигналов при изменении статуса соединения	Да
Смена типа при передаче по команде общий опрос	Да
Фильтрация по качеству при общем опросе	Нет
Отправлять подтверждение исполнения (активации)	Нет
IP-адреса разрешенных Мастеров	

Параметр	Описание
Работать в РЕЗЕРВЕ	Состояние работы модуля в РЕЗЕРВЕ: <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Да» – работает в полнофункциональном режиме, независимо от состояния активности резервной пары. ➤ «Нет» – не работает в состоянии резерв, соединение со станцией отсутствует.
Корректировать время по команде опросчика	Проводить синхронизацию времени по команде Мастера.
Сбрасывать ТУ	Флаг сброса сигнала ТУ. По умолчанию сброшен: <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Да» – полученный сигнал ТУ устанавливается в значение «1», а затем сбрасывается в «0»; ➤ «Нет» – значение сигнала ТУ после установки в «1» не сбрасывается в «0».

Параметр	Описание
Задержка сброса ТУ (мс)	Интервал в миллисекундах, через который будет происходить сброс ТУ, если установлен флаг Сбрасывать ТУ .
Менять качество входных сигналов при изменении статуса соединения	При установленном флаге качество входных сигналов будет меняться в зависимости от смены статуса соединения.
Смена типа при передаче по команде общий опрос	Если флаг установлен, то по команде общего опроса произойдет смена типов на типы без метки времени (в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 таблица 15). Если флаг не установлен, то по команде общего опроса производится отправка данных в тех типах, в которых они сконфигурированы.
Фильтрация по качеству при общем опросе	Если флаг установлен, то по команде общего опроса отправляются данные с хорошим качеством или с качеством QUALITY_BAD, QUALITY_EGU_EXCEEDED, QUALITY_UNCERTAIN.
Отправлять подтверждение исполнения (активации)	Если флаг установлен, то после получения управляющих данных от КП производится их отправка в направлении контроля для подтверждения исполнения (активации).
IP-адреса разрешенных Мастеров	Список IP-адресов разрешенных Мастеров, разделенных знаком «;». Если строка пустая, то разрешено подключение с любого адреса.

3.3. Параметры станций их настройка


В дереве объектов в узле IEC Slave отображается **Список станций**, с которых ведется опрос Мастером. Для всех станций существуют общие настройки опроса.

1. Основные	
Станции	< Список станций... >
2. Параметры станций	
Порт	2404
Интервал отправки данных, секунд (t1)	15
Таймаут подтверждения данных, секунд (t2)	10
Интервал тестирования, секунд (t3)	20
Количество кадров для подтверждения (w)	1
Количество кадров, отсылаемых без подтверждения (k)	12
Максимальный размер очереди данных на отправку	100000

Параметр	Описание
Станции	Раздел добавления или удаления станций
Порт	Порт канала, по которому происходит соединение. По умолчанию порт «2404»;

Параметр	Описание
Интервал отправки данных, секунд (t1)	Таймаут при посылке данных. По умолчанию значение равно «15» секунд;
Таймаут подтверждения данных, секунд (t2)	Промежуток времени для подтверждения данных в случае отсутствия сообщений с данными. По умолчанию значение равно «10» секунд;
Интервал тестирования, секунд (t3)	Промежуток времени для посылки блоков тестирования в случае простоя. По умолчанию значение равно «20» секунд;
Количество кадров для подтверждения (w)	Количество кадров с данными после получения, которого необходимо послать подтверждение. По умолчанию значение равно «1».
Количество кадров отсылаемых без подтверждения (k)	Максимальная разность между переменной состояния передачи и номером последнего подтвержденного пакета данных;
Максимальный размер очереди данных на отправку	Размер очереди значений для отправки на сервер, при достижении которого приостанавливается отправка данных со станции. Значение по умолчанию «100000» запросов.

Для каждой станции также существуют настройки, по которым проходит их опрос. Настройки состоят из общих настроек станций, но могут принимать свои, отличные от общих, значения и отдельных настроек для каждой станции, в которые входят:

Параметр	Описание
Номер	Номер станции, по которой ведется опрос;
IP адрес для приема входящих соединений	Адрес устройства, с которого поступает запрос данных. По умолчанию принимает значение «Любой»
Кодировка передаваемых строковых значений	<p>Выбор кодировки передаваемых текстовых данных. Значение по умолчанию «windows-1251».</p> <div>  <p>ВАЖНО Для корректной передачи текстовых данных кодировки передаваемых строковых значений у опросчика и подчиненной станции должны совпадать.</p> </div>

4. Пример работы с модулем

Для обмена данными с подчиненной станцией необходимо выполнить следующие действия:

1. Добавить модуль в состав SePlatform.Data Server ([стр. 12](#)).
2. Настроить параметры модуля, в особенности параметры канала ([стр. 7](#)).
3. Создать сигналы и добавить необходимые свойства.

Для обмена данными между Мастером и клиентом необходимо создать входящий и исходящий сигналы. Сигналы могут иметь параметры:

- **ModuleId** – соответствует параметру **Идентификатор модуля**;
- **Protocol** может принимать значения:
 - «IEC» - для стандартного диапазона типов;
 - «IEC_CT1» - для расширенного диапазона типов.
- **Station** – номер КП;
- **Address** – адрес сигнала;
- **Type** – может иметь значение «Protocol» или «DeliveryStatus» (для статуса доставки исходящего сигнала);
- **ProtocolType** – номер протокольного типа данных;
- **Signed** – «true» для знаковых типов данных, «false» для беззнаковых типов данных;
- **BitPosition** – позиция бита в котором будут содержаться данные типа bool;
- **DecimalPoint** – положение десятичной запятой;
- **DeadBand** – новое значение отправляется модулем только если оно отличается от предыдущего на указанную величину и более.

Сигнал телеизмерения. Тип сигнала float. Адрес сигнала:

```
{ModuleId=(IEC Slave 1) Protocol=(IEC) Station=(1) Address=(1) Type=(Protocol)
ProtocolType=(9)}
```

Сигнал подписки на команду пошагового регулирования. Тип сигнала uint1. Адрес сигнала:

```
{ModuleId=(IEC Slave 1) Protocol=(IEC) Station=(1) Address=(1) Type=(Protocol)
ProtocolType=(60)}
```

Пример адреса сигнала телесигнализации:

```
{ModuleId=(IEC-104 Master 1) Protocol=(IEC_CT1) Station=(1) Address=(15) Type=(Protocol)
ProtocolType=(TS) Signed=(true) BitPosition=(5)}.
```

4. Настроить адреса сигналов.
5. Перезапустить SePlatform.Data Server для принятия новых настроек.
6. Проверка настроек подчиненной станции (порт и количество каналов связи).
7. Установить состояние SePlatform.Data Server в положение «True».
8. Установить состояние резервных пар в состояние «True».

С помощью приложения OPC клиента можно записывать значение первого сигнала (сигнала телеизмерения) и просматривать значение второго сигнала (сигнала телерегулирования).

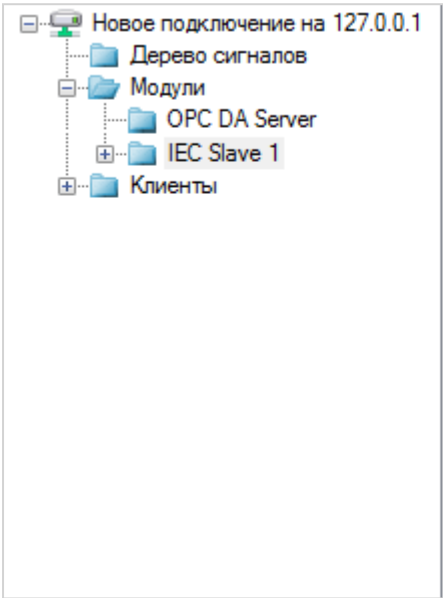
**ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ**

Без подписки на сигнал управления и регулирования модуль IEC Slave игнорирует входящие команды, при этом делает соответствующую запись в журнал работы модуля.

5. Диагностика работы модуля

5.1. Статистическая информация

Подробную информацию о работе модуля можно просмотреть с помощью сервисного приложения Статистика. Для просмотра параметров статистики модуля необходимо подключиться к SePlatform.Data Server и выбрать в дереве объектов модуль IEC Slave.

	Имя		Значение
	Общие параметры		
	Идентификатор модуля		IEC Slave 1
	Имя модуля		IEC Slave 1
	Исполняемый файл		IECSlave_Module.dll
	Версия		
	Время старта		04.07.2023 08:03:26
	Активность		True
	Уровень трассировки в журнал приложений		Информационные сообщения
	Запись лога кадров		True
	Предельный размер лога кадров		10
	Очереди данных		
	Размер очереди входящих данных		0
	Обслуживаемые сигналы		
	Общее количество обслуживаемых сигналов		2

Параметр	Описание
Размер очереди входящих данных	Количество пакетов входящих данных, ждущих обработки.
Общее количество обслуживаемых сигналов	Суммарное количество обслуживаемых сигналов по всем типам данных. Также информация приведена по каждому типу данных в виде количества обслуживаемых сигналов.

Статистическая информация в разделе Нагрузка представляет собой количество изменений значений сигналов по разным типам сигналов - количество перезаписей значений сигналов. И при этом имеется разделение на исходящие и входящие изменения.

Статистическая информация также выдается для каждой станции в отдельности. И содержит в себе ту же информацию только для своей станции.

Также статистика ведется по работе каждого соединения.

	<table> <tr> <th>Имя</th><th>Значение</th></tr> <tr> <td>Состояние</td><td>В работе</td></tr> <tr> <td>Состояние опроса</td><td>Включен</td></tr> <tr> <td>Адрес</td><td>127.0.0.1 : 49156</td></tr> <tr> <td>Отправлено кадров</td><td>646</td></tr> <tr> <td>Отправлено байт</td><td>4 476</td></tr> <tr> <td>Принято кадров</td><td>626</td></tr> <tr> <td>Принято байт</td><td>4 572</td></tr> <tr> <td>Размер очереди исходящих данных</td><td>0</td></tr> </table>	Имя	Значение	Состояние	В работе	Состояние опроса	Включен	Адрес	127.0.0.1 : 49156	Отправлено кадров	646	Отправлено байт	4 476	Принято кадров	626	Принято байт	4 572	Размер очереди исходящих данных	0
Имя	Значение																		
Состояние	В работе																		
Состояние опроса	Включен																		
Адрес	127.0.0.1 : 49156																		
Отправлено кадров	646																		
Отправлено байт	4 476																		
Принято кадров	626																		
Принято байт	4 572																		
Размер очереди исходящих данных	0																		

Статистическая информация представлена для каждого соединения в отдельности:

Параметр	Описание
Состояние	Состояние связи по каналу.
Состояние опроса	Состояние, показывающее проводится опрос станции или нет.
Адрес	IP адрес устройства, по которому подключен канал.
Отправлено кадров	Количество пакетов данных отправленных станции по данному каналу.
Отправлено байт	Количество байт отправленных станции по данному каналу.
Принято кадров	Количество пакетов данных полученных от станции по данному каналу.
Принято байт	Количество байт полученных от станции по данному каналу.
Размер очереди исходящих данных	Количество пакетов очереди команд, ждущих своей отправки.

5.2. Журнал работы

Каждый модуль ведет журнал работы. В него сохраняется вся информация о работе модуля и об обмене данными с подчиненными станциями. Журнал работы модуля предназначен для контроля работы модуля в режиме реального времени, а также просмотра прошедших событий модуля.

Журнал работы модуля сохраняется в файл <имя модуля>.aplog по умолчанию:

- в ОС Windows в папке C:\Program Files\SePlatform\SePlatform.Server\Logs;
- в Linux системах в директории /opt/SePlatform/Logs.

Для просмотра журнала работы модуля используется сервисное приложение Просмотрщик лога кадров.

№	Дата	Время	Описание	Станция	Удаленный адрес	Локал	№	Адрес	Значение	Метка вре...	Качество	Но...	Тип
166526	03.07.2023	05:48:43:799	Исходящий кадр <15> M_IT_NA_1 (S:10172;R:1709)	1	172.16.150.18:53040	172.	1	294			OPC_BAD (0xFF)		STR_Status
166527	03.07.2023	05:48:43:799	Исходящий кадр <162> Упакованные данные (S:10173;R:1709)	1	172.16.150.18:53040	172.							
166528	03.07.2023	05:48:43:799	Исходящий кадр <158> STR (S:10174;R:1709)	1	172.16.150.18:53040	172.							
166529	03.07.2023	05:48:43:799	Исходящий кадр <162> Упакованные данные (S:10175;R:1709)	1	172.16.150.18:53040	172.							
166530	03.07.2023	05:48:43:799	Исходящий кадр <190> STR_Status (S:10176;R:1709)	1	172.16.150.18:53040	172.							
166531	03.07.2023	05:48:43:845	Исходящий кадр S-кадр (R:10173)	1	172.16.150.18:53040	172.							
166532	03.07.2023	05:48:43:845	Исходящий кадр <162> Упакованные данные (S:10177;R:1709)	1	172.16.150.18:53040	172.							
166533	03.07.2023	05:48:43:845	Исходящий кадр <222> STR Time (S:10178;R:1709)	1	172.16.150.18:53040	172.							

Приложение А: МЭК стандартный диапазон типов

Информация о процессе в направлении контроля (Slave → Master)

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
1	M_SP_NA_1	bool	[true; false]	Одноэлементная информация
3	M_DP_NA_1	uint1	[0; 3]	Двухэлементная информация
5	M_ST_NA_1	int1	[-64; 63]	7 бит значащей информации
7	M_BO_NA_1	uint4	[0; 4294967295]	Строка из 32 бит
9	M_ME_NA_1	float	[-1; 0,999969]	Значение измеряемой величины, нормализованное значение
11	M_ME_NB_1	float	[-327680; 327669,999999]	Значение измеряемой величины, масштабированное значение
13	M_ME_NC_1	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой
15	M_IT_NA_1	int4	[-2147483648; 2147483647]	Интегральные суммы
21	M_ME_ND_1	float	[-1; 0,999969]	Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества
30	M_SP_TB_1	bool	[true; false]	Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2а
31	M_DP_TB_1	uint1	[0; 3]	Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время2а
32	M_ST_TB_1	int1	[-64; 63]	7 бит значащей информации с меткой времени CP56Время2а
33	M_BO_TB_1	uint4	[0; 4294967295]	Строка из 32 бит с меткой времени CP56Время2а
34	M_ME_TD_1	float	[-1; 0,999969]	Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2а
35	M_ME_TE_1	float	[-327680; 327669,999999]	Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2а
36	M_ME_TF_1	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2а

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
37	M_IT_TB_1	int4	[-2147483648; 2147483647]	Интегральная сумма с меткой времени CP56Время2a
38	M_EP_TD_1	uint1	[0; 3]	Действие устройств защиты с меткой времени CP56Время2a

Информация о процессе в направлении управления (Master → Slave)

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
45	C_SC_NA_1	bool	[true; false]	Однопозиционная команда
46	C_DC_NA_1	uint1	[0; 3]	Двухпозиционная команда
47	C_RC_NA_1	uint1	[0; 3]	Команда пошагового регулирования
48	C_SE_NA_1	float	[-1; 0,999969]	Команда уставки, нормализованное значение
49	C_SE_NB_1	int2	[-32768; 32767]	Команда уставки, масштабированное значение
		uint2	[0; 65535]	
50	C_SE_NC_1	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой
51	C_BO_NA_1	uint4	[0; 4294967295]	Строка из 32 бит
58	C_SC_TA_1	bool	[true; false]	Однопозиционная команда с меткой времени CP56Время2a
59	C_DC_TA_1	uint1	[0; 3]	Двухпозиционная команда с меткой времени CP56Время2a
60	C_RC_TA_1	uint1	[0; 3]	Команда пошагового регулирования с меткой времени CP56Время2a
61	C_SE_TA_1	float	[-1; 0,999969]	Команда уставки, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2a
62	C_SE_TB_1	float	[-327680; 327669,999999]	Команда уставки, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2a
63	C_SE_TC_1	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a
64	C_BO_TA_1	uint4	[0; 4294967295]	Строка из 32 бит с меткой времени CP56Время2a

Примеры адресов

Примеры адресов с идентификаторами типов «1», «9», «46»:

```
{ModuleId=(IEC Slave) Protocol=(IEC) Station=(1) Address=(1) Type=(Protocol) ProtocolType=(1)}
```

```
{ModuleId=(IEC Slave) Protocol=(IEC) Station=(1) Address=(1) Type=(Protocol) ProtocolType=(9)}
```

```
{ModuleId=(IEC Slave) Protocol=(IEC) Station=(1) Address=(1) Type=(Protocol) ProtocolType=(46)}
```


Приложение В: МЭК частный диапазон типов

Информация о процессе в направлении контроля (Slave → Master)

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
137	U-MON	Любой	Соответствующий типу	Унифицированный мониторинг
144	TS	bool	[true; false]	Состояние контролируемого объекта без метки времени. Размер 1 байт. Каждый бит байта отвечает за независимый объект информации. Адрес для всех объектов один, но дополнительно в конфигурации задаётся номер бита для каждого объекта
146	TM1	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Значение измеряемой величины, целое число размером 1 байт без метки времени
147	TM2	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Значение измеряемой величины, целое число размером 2 байта без метки времени
148	TMF4	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Значение измеряемой величины, вещественное число размером 4 байта без метки времени
149	TMC	int4 или uint4	[-2147483648, 2147483647] или [0, 4294967295]	Интегральные суммы, целое число размером 4 байта без метки времени
153	TR1R	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Ответ на команду уставки размером 1 байт (TR1). Формат соответствует типу 6
154	TR2R	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Ответ на команду уставки размером 2 байта (TR2). Формат соответствует типу 7
155	TCR	bool	[true; false]	Ответ на команду управления размером 1 байт (ТС). Формат соответствует типу 1
156	TRF4R	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Ответ на команду уставки размером 4 байта (TRF4)
158	STR	string		Текстовая строка
159	UF	string		Неформатные данные. Массив из 32 байт произвольной информации

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
176	TS_Status	bool	[true; false]	Состояние контролируемого объекта с качеством без метки времени. Размер 1 байт. Каждый бит байта отвечает за независимый объект информации. Адрес для всех объектов один, но дополнительно в конфигурации задаётся номер бита для каждого объекта
178	TM1_Status	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Значение измеряемой величины, целое число размером 1 байт с качеством без метки времени
179	TM2_Status	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Значение измеряемой величины, целое число размером 2 байта с качеством без метки времени
180	TMF4_Status	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Значение измеряемой величины, вещественное число размером 4 байта с качеством без метки времени
181	TMC_Status	int4 или uint4	[-2147483648, 2147483647] или [0, 4294967295]	Интегральные суммы, целое число размером 4 байта с качеством без метки времени
185	TR1R_Status	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Ответ на команду уставки размером 1 байт с качеством (TR1_Status)
186	TR2R_Status	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Ответ на команду уставки размером 2 байт с качеством (TR2_Status)
187	TCR_Status	bool	[true; false]	Ответ на команду управления размером 1 байт с качеством (TC_Status)
188	TRF4R_Status	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Ответ на команду уставки размером 4 байта с качеством (TRF4_Status)
190	STR_Status	string		Текстовая строка с качеством
191	UF_Status	string		Неформатные данные с качеством
208	TS_Time	bool	[true; false]	Состояние контролируемого объекта с меткой времени. Размер 1 байт. Каждый бит байта отвечает за независимый объект информации. Адрес для всех объектов один, но дополнительно в конфигурации задаётся номер бита для каждого объекта
210	TM1_Time	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Значение измеряемой величины, целое число размером 1 байт с меткой времени
211	TM2_Time	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Значение измеряемой величины, целое число размером 2 байта с меткой времени

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
212	TMF4_Time	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Значение измеряемой величины, вещественное число размером 4 байта с меткой времени
213	TMC_Time	int4 или uint4	$[-2147483648, 2147483647]$ или $[0, 4294967295]$	Интегральные суммы, целое число размером 4 байта с меткой времени
217	TR1R_Time	int1 или uint1	$[-128, 127]$ или $[0, 255]$	Ответ на команду уставки размером 1 байт с меткой времени (TR1_Time)
218	TR2R_Time	int2 или uint2	$[-32768, 32767]$ или $[0, 65535]$	Ответ на команду уставки размером 2 байта с меткой времени (TR2_Time)
219	TCR_Time	bool	[true; false]	Ответ на команду управления размером 1 байт с меткой времени (TC_Time)
220	TRF4R_Time	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Ответ на команду уставки размером 4 байта с меткой времени (TRF4_Time)
222	STR_Time	string		Текстовая строка с меткой времени
223	UF_Time	string		Неформатные данные с меткой времени
230	M_IT_ND_1	double	$[\pm 5.0 \times 10^{-324}; \pm 1.7 \times 10^{308}]$. Точность 15-17 цифр	Значение измеряемой величины, вещественное число двойной точности без метки времени
231	M_IT_TD_1	double	$[\pm 5.0 \times 10^{-324}; \pm 1.7 \times 10^{308}]$. Точность 15-17 цифр	Значение измеряемой величины, вещественное число двойной точности с меткой времени
232	M_ME_NO_1	int8	$[-9.2 \times 10^{18}; 9.2 \times 10^{18}]$	Значение измеряемой величины, целое число размером 8 байт со знаком без метки времени
233	M_ME_TO_1	int8	$[-9.2 \times 10^{18}; 9.2 \times 10^{18}]$	Значение измеряемой величины, целое число размером 8 байт со знаком с меткой времени
234	M_ME_NX_1	uint8	$[0; 18.4 \times 10^{18}]$	Значение измеряемой величины, целое число размером 8 байт без знака без метки времени
235	M_ME_TX_1	uint8	$[0; 18.4 \times 10^{18}]$	Значение измеряемой величины, целое число размером 8 байт без знака с меткой времени

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
240	TS_Time_Status	bool	[true; false]	Состояние контролируемого объекта с меткой времени и качеством. Размер 1 байт. Каждый бит байта отвечает за независимый объект информации. Адрес для всех объектов один, но дополнительно в конфигурации задаётся номер бита для каждого объекта
242	TM1_Time_Status	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Значение измеряемой величины, целое число размером 1 байт с меткой времени и качеством
243	TM2_Time_Status	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Значение измеряемой величины, целое число размером 2 байта с меткой времени и качеством
244	TMF4_Time_Status	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Значение измеряемой величины, вещественное число размером 4 байта с меткой времени и качеством
245	TMC_Time_Status	int4 или uint4	[-2147483648, 2147483647] или [0, 4294967295]	Интегральные суммы, целое число размером 4 байта с меткой времени и качеством
249	TR1R_Time_Status	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Ответ на команду уставки размером 1 байт с качеством и меткой времени (TR1_Time_Status)
250	TR2R_Time_Status	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Ответ на команду уставки размером 2 байт с качеством и меткой времени (TR2_Time_Status)
251	TCR_Time_Status	bool	[true; false]	Ответ на команду управления размером 1 байт с качеством и меткой времени (TC_Time_Status)
252	TRF4R_Time_Status	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Ответ на команду уставки размером 4 байта с качеством и меткой времени (TRF4_Time_Status)
254	STR_Time_Status	string		Текстовая строка с меткой времени и качеством
255	UF_Time_Status	string		Неформатные данные с меткой времени и качеством

Информация о процессе в направлении управления (Master → Slave)

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
136	U-CTRL	Любой	Соответствующий типу	Унифицированное управление
145	TC	bool	[true; false]	Команда управления. Размер 1 байт. Каждый бит байта отвечает за независимый объект информации. Адрес для всех объектов один, но дополнительно в конфигурации задаётся номер бита для каждого объекта
150	TR1	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Команда уставки, целое число размером 1 байт без метки времени
151	TR2	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Команда уставки, целое число размером 2 байта без метки времени
152	TRF4	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Команда уставки, вещественное число размером 4 байта без метки времени
158	STR-COMMAND	string		Текстовая строка-команда
159	UF-COMMAND	string		Неформатные данные - команда. Массив из 32 байт произвольной информации
177	TC_Status	bool	[true; false]	Команда управления размером 1 байт с качеством. Каждый бит байта отвечает за независимый объект информации. Адрес для всех объектов один, но дополнительно в конфигурации задаётся номер бита для каждого объекта
182	TR1_Status	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Команда уставки, целое число размером 1 байт с качеством
183	TR2_Status	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Команда уставки, целое число размером 2 байта с качеством
184	TRF4_Status	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Команда уставки, вещественное число размером 4 байта с качеством
190	STR-COMMAND_Status	string		Текстовая строка - команда с качеством

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
191	UF-COMMAND_Status	string		Неформатные данные - команда с качеством
209	TC_Time	bool	[true; false]	Команда управления размером 1 байт с меткой времени. Каждый бит байта отвечает за независимый объект информации. Адрес для всех объектов один, но дополнительно в конфигурации задаётся номер бита для каждого объекта
214	TR1_Time	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Команда уставки, целое число размером 1 байт с меткой времени
215	TR2_Time	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Команда уставки, целое число размером 2 байта с меткой времени
216	TRF4_Time	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Команда уставки, вещественное число размером 4 байта с меткой времени
222	STR-COMMAND_Time	string		Текстовая строка - команда с меткой времени
223	UF-COMMAND_Time	string		Неформатные данные - команда с меткой времени
241	TC_Time_Status	bool	[true; false]	Команда управления размером 1 байт с меткой времени и качеством. Каждый бит байта отвечает за независимый объект информации. Адрес для всех объектов один, но дополнительно в конфигурации задаётся номер бита для каждого объекта
246	TR1_Time_Status	int1 или uint1	[-128, 127] или [0, 255]	Команда уставки, целое число размером 1 байт с меткой времени и качеством
247	TR2_Time_Status	int2 или uint2	[-32768, 32767] или [0, 65535]	Команда уставки, целое число размером 2 байта с меткой времени и качеством
248	TRF4_Time_Status	float	$[\pm 1.5 \times 10^{-45}; \pm 3.4 \times 10^{38}]$. Точность 6-9 цифр	Команда уставки, целое число размером 4 байта с меткой времени и качеством
254	STR-COMMAND_Time_Status	string		Текстовая строка - команда с меткой времени и качеством

ID	Символьный ID	Тип сервера	Диапазон значений	Описание
255	UF-COMMAND_ Time_Status	string		Неформатные данные с меткой времени и качеством

Примеры адресов

Примеры адресов с идентификаторами типов «230», «233», «235»:

```
{ModuleId=(IEC Slave) Protocol=(IEC_CT1) Station=(1) Address=(1) Type=(Protocol)  
ProtocolType=(M-IT-ND-1)}
```

```
{ModuleId=(IEC Slave) Protocol=(IEC_CT1) Station=(1) Address=(2) Type=(Protocol)  
ProtocolType=(M-ME-T0-1)}
```

```
{ModuleId=(IEC Slave) Protocol=(IEC_CT1) Station=(1) Address=(4) Type=(Protocol)  
ProtocolType=(M-ME-TX-1)}
```

Список терминов и сокращений

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)	Система, обеспечивающая диспетчерское управление и сбор данных.
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом.
Качество сигнала	Свойство сигнала, характеризующее его достоверность.
Команда ТР	Команда телерегулирования.
Команда ТУ	Команда телеуправления.
КП	Контролируемый пункт. Станция телемеханики, осуществляющая сбор данных от конечного технологического оборудования, предоставляющая данные контролирующему пункту, а также принимающая и транслирующая управляющее воздействие от контролирующей станции к конечному технологическому оборудованию.
Метка времени	Время изменения значения или качества сигнала.
Модуль	Программный компонент, работающий в составе сервера, обеспечивающий некоторую логически законченную функциональность. Основной функцией модулей сервера является передача данных между компонентами АСУ ТП на уровне SCADA-системы.
Направление контроля	Направление передачи от контролируемого пункта к пункту управления.
ОБД	Оперативная база данных.
Подчиненная станция	Станция, с которой работает модуль. В роли подчиненной станции может быть либо программируемый логический контролер (ПЛК), либо шлюз, объединяющий несколько ПЛК.
Сигнал	Объект, являющийся носителем информации при обмене данными между компонентами АСУ ТП. Сигнал имеет определенный тип и обладает набором свойств. Основное назначение сигналов - хранить значения реальных физических величин и их свойства: достоверность, параметры доступа и др.
ТИ	Телеизмерение.
ТС	Телесигнализация.
Ядро	Центральная часть сервера, обеспечивающая связь между модулями и оперативной базой данных.